

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

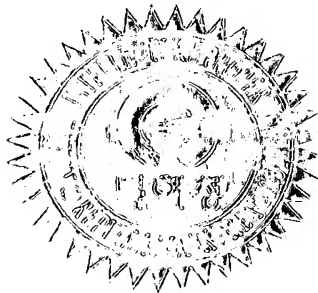
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0070912  
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 14일  
Date of Application NOV 14, 2002

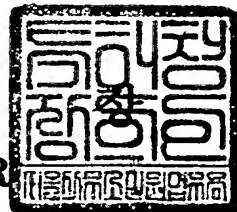
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      03      24  
          년      월      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】 특허출원서  
 【권리구분】 특허  
 【수신처】 특허청장  
 【제출일자】 2002.11.14  
 【발명의 명칭】 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치 및 그 인터록 방법  
 【발명의 영문명칭】 GAS SUPPLYING DEVICE OF SEMICONDUCTOR MANUFACTURING EQUIPMENT HAVING INTERLOCK APPARATUS AND THE INTERLOCK METHOD

## 【출원인】

【명칭】 삼성전자 주식회사  
 【출원인코드】 1-1998-104271-3

## 【대리인】

【성명】 박상수  
 【대리인코드】 9-1998-000642-5  
 【포괄위임등록번호】 2000-054081-9

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 윤종영  
 【성명의 영문표기】 YUN, JONG YOUNG  
 【주민등록번호】 690614-1777913  
 【우편번호】 442-070  
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 인계동 1008-23  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	16 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	6 항	301,000 원
【합계】		330,000 원

【첨부서류】 1. 위임장\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치 및 그 인터록 방법에 관한 것으로서, 적어도 하나의 가스공급원으로부터 공급되는 가스를 그 개폐동작에 의해 반도체제조설비측으로 공급 또는 차단하는 적어도 하나로 된 솔레노이드밸브와; 상기 반도체제조설비의 구동신호 또는 상기 솔레노이드밸브를 개폐시키기 위한 전기적신호를 출력하는 메인컨트롤러와; 상기 메인컨트롤러의 신호를 수신하여 상기 솔레노이드밸브측으로 구동전압을 인가하는 구동부; 및 상기 솔레노이드밸브의 개폐상태를 감지하여 상기 메인컨트롤러측으로 인터록신호를 발생시키는 인터록수단을 포함한다.

또한, 상술한 구성에 의해 메인컨트롤러에서 제어신호를 출력하는 단계와; 상기 제어신호를 수신하여 솔레노이드밸브에 구동전원을 인가하는 단계와; 상기 솔레노이드밸브에 인가되는 구동용 전압의 입·출력값을 기준 전압값과 비교하는 단계와; 상기 비교단계에서 추출된 그 비교데이터를 메인컨트롤러측으로 전송하는 단계; 및 메인컨트롤러의 인터록 발생신호에 의해 설비를 중단하는 단계를 포함하는 인터록 방법을 제공한다.

상술한 구성 및 방법에 의해 솔레노이드밸브의 개폐상태를 정확하게 인지하여 그 이상상태 발생시 인터록 신호를 발생시켜 설비가동을 중지하도록 함으로써 가스공급 오동작으로 인해 공정에러가 발생하는 것을 줄일 수 있다.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치 및 그 인터록 방법{GAS SUPPLYING DEVICE OF SEMICONDUCTOR MANUFACTURING EQUIPMENT HAVING INTERLOCK APPARATUS AND THE INTERLOCK METHOD}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 반도체 제조설비의 가스공급장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 의한 반도체 제조설비의 가스공급장치의 구성을 도시한 도면,

도 3은 상기 도 2의 구성에 의해 반도체 제조설비의 가스공급장치에 인터록이 발생하는 과정에 대해서 설명한 순서도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 제1가스공급원      3 : 제2가스공급원

5,7,9,11 : 제1,2,3,4솔레노이드밸브    17 : 반도체제조설비

19 : 메인컨트롤러      21 : 구동부

100 : 인터록수단      110 : 비교수단

120 : 표시수단      130 : 역류방지밸브

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10>        본 발명은 반도체 제조설비의 가스공급장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반도체제조설비의 반응로에 가스를 공급하는 장치에 있어서 그 유로를 개폐시키는 솔레노이드밸브의 개폐상태를 감지하여 이상상태 발생 시 인터록(interlock) 신호를 발생시키도록 하는 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치에 관한 것이다.
- <11>        반도체소자 제조설비중에서 화학 기상 증착설비는 여러 종류의 막 성장에 많이 이용된다. 화학 기상 증착(CVD)법은, 기체상태의 화합물을 분해한 후 화학적 반응에 의해 반도체 기판 위에 박막(thin film)이나 에피층(epitaxial layer)을 형성하는 데 주로 사용되는 방법이다. 박막을 형성하는 과정이 주로 가스를 반응챔버(reaction chamber)로 인입하여 이루어지는 점에서, 화학 기상 증착 공정은 다른 반도체소자 제조공정과 구별된다.
- <12>        유용한 화학 기상 증착반응은 광범위한 온도 범위(약 100℃ ~ 1200℃)에서 일어나며, 인입된 가스를 분해하는 데에는 열, 고주파 (Radio Frequency:RF) 전력에 의한 플라즈마 에너지, 레이저 또는 자외선의 광 에너지가 이용된다. 한편, 분해된 원자나 분자의 반응을 촉진하고 형성된 박막의 물리적 성질을 조절하기 위해 반도체 기판을 가열하기도 한다.
- <13>        그런데, 화학 기상 증착법에 의하여 박막을 형성할 때 2이상의 가스를 반응챔버에 인입하여 공정을 진행하는 경우가 대부분이다. 예를 들면, 고온산화막을 형성하는 공정

에서는 니트루스 옥사이드(nitrous oxide;  $N_2O$ ) 가스와 실란(silane;  $SiH_4$ ) 가스를, 실리콘 질화막을 형성하는 공정에서는 암모니아 가스( $NH_3$ )와 디클로로실란(dichlorosilane;  $SiCl_2H_2$ ) 가스를 불순물이 도핑된 다결정 실리콘막을 형성하는 공정에서는 불순물 이온을 함유하는 소오스 가스와 실란 또는 디실란(disilane;  $Si_2H_6$ ) 가스와 같은 실리콘 소오스 가스를 반응챔버에 인입하여 원하는 박막을 증착시키기 위한 공정이 진행된다.

<14> 도 1은 상술한 반도체 제조 설비(화학기상증착설비)의 가스공급장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면으로서, 도면에 도시된 바와 같이 서로 상이한 가스(가스1(gas1), 가스2(gas2)로 구분함)가 제1,2가스공급원(1,3)으로부터 각각의 해당라인을 통하여 유입되도록 구성되어 있으며, 가스1(gas1) 또는 가스2(gas2)는 제1,2,3,4솔레노이드밸브(5,7,9,11)의 단속에 의해 유로가 개폐되고 제1,2유량조절기(13,15 : MASS FLOW CONTROLLER)에 의해 그 양이 조절되어 반도체제조설비(17)의 공정챔버(17a)로 공급되도록 구성되어 있다.

<15> 그리고, 메인컨트롤러(19)는 화학적 공정이 진행되는 반도체제조설비(17)를 제어하도록 구성되며, 상기 제1 내지 제 4솔레노이드밸브(5,7,9,11)의 개폐를 위한 전기적신호를 구동부(21)로 출력하도록 구성되어 있다,

<16> 상기 구동부(21)는 상기 메인컨트롤러(19)의 전기적 신호를 수신하여 솔레노이드밸브(5,7,9,11)를 제어하도록 구성되어 있다.

<17> 즉, 상기 메인컨트롤러(19)로부터 전기전 신호를 전달받으면, 구동부(21)를 구성하는 전원공급유닛(미도시)으로부터 소정의 전압이 상기 솔레노이드밸브(5,7,9,11)로 인가되어 솔레노이드밸브(5,7,9,11)가 동작됨으로써 유로를 개방 또는 폐쇄시킨다.

- <18> 도면에서 전기적신호가 전달되는 신호라인은 실선라인으로 표시했으며, 가스공급원 으로부터 공급되는 가스 공급라인은 점선라인으로 표시하였으며, 구동전압입·출력라인을 (In,Out)으로 표기하였다.
- <19> 그러나, 종래에는 상기 솔레노이드밸브(5,7,9,11)로 인가되는 구동전압이 제대로 인가되지 못할 경우 상기 솔레노이드밸브(5,7,9,11)의 구동상태가 정상상태를 이루지 못 함에 따라 그 밸브 본연의 기능을 제대로 발휘하지 못한다는 문제점이 있다.
- <20> 일 예로 제1,3솔레노이드밸브(5,9)가 노멀(NORMAL) 상태에서 클로즈상태(CLOSE: 도 면에서 “C” 로 표기)를 유지하고 제2,4솔레노이드밸브(7,11)가 노멀 상태에서 오픈 (OPEN : 도면에서 “O” 로 표기)상태를 유지한다고 가정하고, 가스1이 가스2에 비하여 높은 압력으로 공급되는 상태를 예로 들어 설명한다.
- <21> 먼저, 상기 제1 또는 제3솔레노이드밸브(5,9)가 완전한 클로즈상태를 유지하지 못 하고 비정상상태를 이루게 되어 미세하게 유로를 개방하는 상태를 이룬다면 실제 원하지 않는 가스1이 반도체제조설비(17)의 공정챔버(17a)측으로 유입되고 반도체제조설비(17) 내부에 위치하는 처리될 기판 상에 원하지 않는 공정막을 생성하게 되는 문제점이 발생 한다.
- <22> 또한, 가스1이 가스2보다 압력이 높은 가스로 이루어질 경우 솔레노이드밸브(5, 또 는 9)가 클로즈 상태를 유지하지 못할 경우 가스2가 공급되는 라인(굵은 점선표시라인) 으로 역류할 소지를 제공하게 된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <23> 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출 된 것으로서, 본 발명의 목적은 솔레노이드밸브의 개폐상태를 파악하여 이상상태 발생 시 인터록 신호를 발생시켜 설비운행을 중지하도록 함에 따라 공정에서 발생율을 줄이도록 하는 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치를 제공하는 데 있다.
- <24> 상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 적어도 하나의 가스공급원으로부터 공급되는 가스를 그 개폐동작에 의해 반도체 제조 설비측으로 공급 또는 차단하는 적어도 하나로 된 솔레노이드밸브와; 상기 반도체제조설비의 구동신호 또는 상기 솔레노이드밸브를 개폐시키기 위한 전기적신호를 출력하는 메인컨트롤러와; 상기 메인컨트롤러의 신호를 수신하여 상기 솔레노이드밸브측으로 구동전압을 인가하는 구동부; 및 상기 솔레노이드밸브의 개폐상태를 감지하여 상기 메인컨트롤러측으로 인터록신호를 발생시키는 인터록수단을 포함한다.
- <25> 상기 인터록수단은 상기 솔레노이드밸브의 구동용 입·출력 전압값을 수신하여 기준 전압값과 비교하고 그 결과를 메인컨트롤러측으로 전달하는 비교수단을 구비한다.
- <26> 이상상태 발생 시 그 이상상태를 표시하는 표시수단을 추가로 포함한다.
- <27> 공급되는 가스의 압력이 낮은 라인측으로 하여 가스공급원과 상기 솔레노이드밸브의 사이에는 가스의 역류를 방지하는 역류방지밸브를 추가로 구성한다.
- <28> 상술한 구성에 의해 메인컨트롤러에서 제어신호를 출력하는 단계와; 상기 제어신호를 수신하여 솔레노이드밸브에 구동전원을 인가하는 단계와; 상기 솔레노이드밸브에 인가되는 구동용 전압의 입·출력값을 기준 전압값과 비교하는 단계와; 상기 비교단계에서



추출된 그 비교데이터를 메인컨트롤러측으로 전송하는 단계; 및 메인컨트롤러의 인터록 발생신호에 의해 설비를 중단하는 단계를 포함하는 반도체 제조설비용 가스공급장치의 인터록 발생방법을 제공한다.

<29> 이상상태 발생 시 그 이상상태를 알리는 표시단계를 추가로 포함한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<30> 이하 첨부된 도면 도 2 및 도 3을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 의한 인터록 장치를 구비하는 반도체 제조장치비용 가스공급장치의 구성 및 그 작용에 대해서 좀더 자세히 설명한다.

<31> 도 1과 동일한 부분에 대해서는 동일부호를 명기하며 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<32> 도 2에서 도 1과 다른 점은 상기 각 솔레노이드밸브(5,7,9,11)의 개폐상태를 감지하기 위한 인터록수단(100)을 추가로 구성한 것이다.

<33> 상기 인터록수단(100)은 메인컨트롤러(19)로부터 제어신호가 출력되면 그 신호에 따라 구동되는 구동부(21)에 의해 솔레노이드밸브(5,7,9,11)측으로 구동용 전압이 인가될 때 그 구동입·출력 전압을 체크하여 기준 전압값과 비교하는 비교수단(110)으로 구성된다.

<34> 상술한 구성에 상기 비교수단(110)을 통해 분석된 데이터가 메인컨트롤러(19)측으로 전달되면 메인컨트롤러(19)에서는 그 이상상태 유무를 판단하여 이상상태 발생 시 작업자에게 알리도록 표시수단(120)을 추가하여 구성한다.

- <35>       상기 표시수단(120)은 부저, 표시등, 또는 디스플레이소자 등과 같이 다양한 형태에 의해 실시 가능하다.
- <36>       도면에서 전압입력라인은 “In” 로 표기하고 전압출력라인을 “Out” 로 표기하였다.
- <37>       상기 도면에서 미설명부호(130)는 역류방지밸브를 나타낸다.
- <38>       상기 역류방지밸브(130)는 도면에 도시된 바와 같이 제1솔레노이드밸브(5) 및 제3솔레노이드밸브(9)가 클로즈상태를 유지하여 가스1이 차단되어져야 하는 상황에서 상기 제1솔레노이드밸브(5) 또는 제3솔레노이드밸브(9)의 오동작에 의해 유로가 완전히 차단되지 못하고 오픈 된 상태를 대비하여 마련된 것으로서, 상기 제1 또는 제3솔레노이드밸브(5,9)가 완전히 차단되지 못할 경우 제1가스공급원(1)으로부터 공급되는 고압의 가스1이 가스2가 흐르는 유로를 통해 역류하여 제2가스공급원(3)측으로 흘러가는 것을 방지하게 된다.
- <39>       상기와 같이 가스1이 상기 제2가스공급원(3)으로 역류하는 것은 가스1의 공급압이 가스2의 공급압보다 높을 경우 일어나게 된다.
- <40>       다음, 도 3은 상술한 구성에 의해 인터록 과정이 진행되는 상태를 도시한 순서도로서, 도면에 도시된 바와 같이 먼저, 메인컨트롤러(19)에서 제1,2,3,4솔레노이드밸브(5,7,9,11)를 개폐시키기 위한 제어신호를 출력(S10)하면, 그 제어신호를 통해 구동부(21)가 동작되어 솔레노이드밸브(5,7,9,11)에 구동전압이 인가(S20)되어 개폐동작이 실시된다.

- <41>        이때, 상기 솔레노이드밸브(5,7,9,11)의 구동용전압 입·출력라인(I,0)상에 접속된 비교수단(110)은 그 입력전압 및 출력전압을 기준 전압값과 비교판단 하여 이상상태 발생 시 메인컨트롤러(19)측으로 전송(S40)한다.
- <42>        그러면 메인컨트롤러(19)에서는 반도체제조설비(17)를 정지시키는 명령신호를 출력(S50)하여 설비가 가동됨을 멈추도록 한다.
- <43>        한편, 설비정지 명령을 출력시킴과 동시에 표시수단(120)을 통해 이상상태를 표시(S60)하여 작업자로 하여금 설비점검 등을 유도하도록 한다.
- <44>        물론, 상기 비교판단 단계에서 그 전압값에 이상이 발생되지 않을 경우에는 반도체 제조설비(17)는 정상적으로 가동(S70)된다.
- <45>        상술한 바와 같이 솔레노이드밸브(5,7,9,11)에 인가되는 전압상태를 체크하여 솔레노이드밸브(5,7,9,11)의 개폐상태를 체크함으로써 의도하지 않은 공정가스가 반도체제조 설비(17)의 공정챔버(17a)측으로 유입되어 공정에러가 발생하는 것을 방지한다.

#### 【발명의 효과】

- <46>        상술한 바와 같이 본 발명은 솔레노이드밸브의 개폐상태를 정확하게 인지하고, 그 이상상태 발생시 인터록 신호를 발생시켜 설비가동을 중지하도록 함으로써 가스공급 오동작으로 인해 공정에러가 발생하는 것을 줄일 수 있다.
- <47>        이와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위 뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

적어도 하나의 가스공급원으로부터 공급되는 가스를 그 개폐동작에 의해 반도체제조설비측으로 공급 또는 차단하는 적어도 하나로 된 솔레노이드밸브;

상기 반도체제조설비의 구동신호 또는 상기 솔레노이드밸브를 개폐시키기 위한 전기적신호를 출력하는 메인컨트롤러;

상기 메인컨트롤러의 신호를 수신하여 상기 솔레노이드밸브측으로 구동전압을 인가하는 구동부; 및

상기 솔레노이드밸브의 개폐상태를 감지하여 상기 메인컨트롤러측으로 인터록신호를 발생시키는 인터록수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 인터록수단은 상기 솔레노이드밸브의 구동용 입·출력 전압값을 수신하여 기준 전압값과 비교하고 그 결과를 메인컨트롤러측으로 전달하는 비교수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치.

**【청구항 3】**

제 2항에 있어서,

이상상태 발생 시 그 이상상태를 표시하는 표시수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치.

**【청구항 4】**

제 2항에 있어서,

공급되는 가스의 압력이 낮은 측으로 하여 가스공급원과 상기 솔레노이드밸브의 사이에는 가스의 역류를 방지하는 역류방지밸브를 추가로 구성하는 것을 특징으로하는 인터록 장치를 구비한 반도체 제조설비용 가스공급장치.

**【청구항 5】**

메인컨트롤러에서 제어신호를 출력하는 단계;

상기 제어신호를 수신하여 솔레노이드밸브에 구동전원을 인가하는 단계;

상기 솔레노이드밸브에 인가되는 구동용 전압의 입·출력값을 기준 전압값과 비교하는 단계;

상기 비교단계에서 추출된 그 비교데이터를 메인컨트롤러측으로 전송하는 단계;  
및

메인컨트롤러의 인터록 발생신호에 의해 설비를 중단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조설비용 가스공급장치의 인터록 방법.

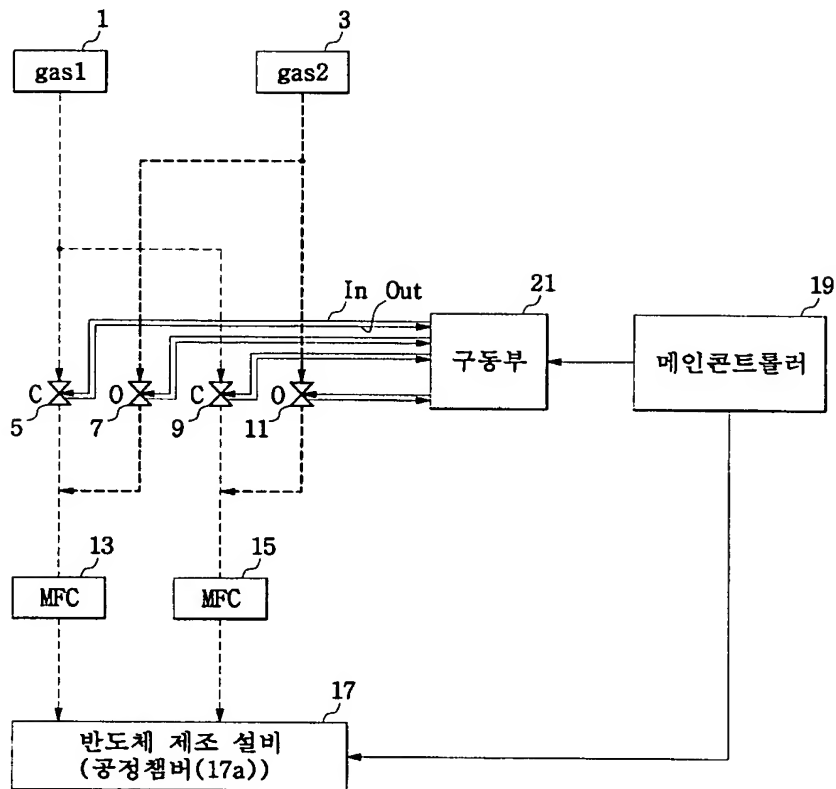
**【청구항 6】**

제 5항에 있어서,

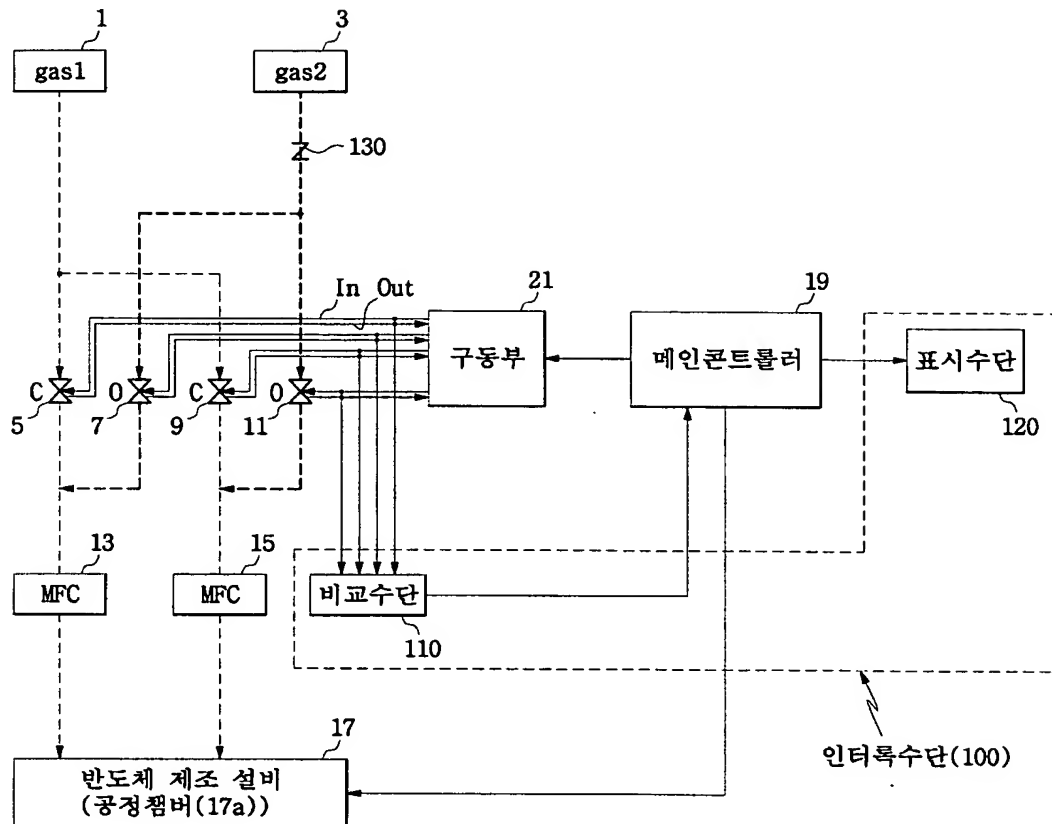
이상상태 발생 시 그 이상상태를 알리는 표시단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조설비용 가스공급장치의 인터록 방법.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

